



Makalah Seminar

**PERFORMANS ANAK BERDASARKAN TIPE KELAHIRAN
PADA KAMBING PERANAKAN ETAWA**

Oleh

**Sutiyono
D Suryaningsih
E T Setiatin
CMS Lestari**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2003**

Disampaikan pada Seminar Nasional Hasil Penelitian Universitas Diponegoro, Semarang
Tanggal 13 Maret 2003

PERFORMANS ANAK BERDASARKAN TIPE KELAHIRAN PADA KAMBING PERANAKAN ETAWA*

Oleh : Sutiyono; D. Suryaningsih; E.T. Setiatin dan C.M.S. Lestari **

RINGKASAN

Penelitian tentang performans anak berdasarkan tipe kelahiran ini bertujuan untuk mengetahui penampilan eksterior anak-anak kambing pada umur sapih berdasarkan tipe kelahiran sebagai dasar pelaksanaan seleksi calon induk kambing PE yang berpotensi beranak kembar.

Materi yang diamati pada penelitian ini adalah 50 ekor anak kambing Peranakan Etawah (PE) betina umur sapih 90 hari yang terdiri dari 15 ekor kelahiran tunggal, 22 ekor kelahiran kembar dua, dan 13 ekor kelahiran kembar lebih dari dua. Metode yang digunakan adalah metode survei, sedangkan pengambilan sampel dilakukan secara "purposive". Parameter yang diamati meliputi: panjang badan, lingkaran dada dan dalam dada. Data yang diperoleh dari pengamatan dan pengukuran di lapangan selanjutnya dianalisis menggunakan uji-t.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada anak kambing PE betina umur sapih 90 hari, rata-rata panjang badan kelahiran tunggal $49,64 \pm 4,30$ cm, kembar dua $42,30 \pm 3,29$ cm, dan kembar lebih dari dua $44,00 \pm 4,33$ cm. Rata-rata lingkaran dada kelahiran tunggal $53,14 \pm 3,42$ cm, kembar dua $48,80 \pm 3,35$ cm, dan kembar lebih dari dua $48,87 \pm 6,35$ cm. Rata-rata dalam dada kelahiran tunggal $24,55 \pm 2,20$ cm, kembar dua $18,31 \pm 2,00$ cm, dan kembar lebih dari dua $18,78 \pm 2,62$ cm. Berdasarkan analisis rata-rata menggunakan uji t terhadap panjang badan, lingkaran dada, dan dalam dada, antara kelahiran tunggal dengan kembar dua atau kembar lebih dari dua menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$), sedangkan antara kembar dua dengan kembar lebih dari dua hasilnya tidak berbeda nyata.

Dari hasil analisis tersebut rata-rata ukuran panjang badan, lingkaran dada, dan dalam dada pada umur sapih 90 hari, anak kambing PE betina kelahiran tunggal memiliki ukuran yang lebih panjang / besar dibanding kelahiran kembar dua maupun kembar lebih dari dua. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa berdasarkan ketiga ukuran tersebut pada umur sapih 90 hari belum dapat untuk memilih kambing PE yang potensi beranak kembar lebih dari dua ekor.

Kata kunci: Kambing, performans, umur sapih, tipe kelahiran dan seleksi.

* Disampaikan dalam Seminar Nasional Hasil Penelitian Universitas Diponegoro pada tanggal 13 Maret 2003.

** Staf pengajar Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Undip

PENDAHULUAN

Kambing adalah salah satu jenis ternak penghasil daging dan susu yang sudah lama dikenal para petani dan mempunyai potensi yang sangat baik untuk dikembangkan, terutama di daerah pedesaan. Hal ini disebabkan kambing mempunyai sifat-sifat yang menguntungkan, antara lain: cepat berkembang biak, jarak antar kelahiran pendek, dan jumlah anak dalam setiap kelahiran sering lebih dari satu ekor (kembar). Kemampuan melahirkan anak kembar merupakan potensi untuk meningkatkan produktivitas ternak kambing di Indonesia karena induk-induk kambing yang mempunyai sifat genetik beranak kembar memiliki kecenderungan bahwa setiap melahirkan juga akan kembar. Kambing-kambing yang memiliki genetik beranak kembar inilah yang diharapkan dapat menurunkan bakatnya kepada anak-anaknya.

Beternak kambing secara tradisional akan sulit mengimbangi laju permintaan produksi, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Untuk mendukung usaha peningkatan produktivitas ternak kambing, perlu adanya upaya peningkatan mutu genetik melalui seleksi. Dalam hal tersebut, dipilih ternak kambing yang memiliki mutu genetik unggul dalam menghasilkan anak untuk dijadikan tetua bagi generasi berikutnya. Program seleksi dapat dilakukan berdasarkan pada penampilan atau performans fisik ternak kambing menurut tipe kelahirannya. Berdasarkan pengetahuan dan informasi tentang penampilan atau performans fisik pada umur sapih, diharapkan dapat menjadi dasar atau pedoman untuk usaha sedini mungkin dalam peningkatan produktivitas ternak kambing di Indonesia melalui kemampuan beranak..

Kambing Peranakan Etawah (PE) merupakan hasil perkawinan silang antara kambing Etawah dengan kambing Kacang (lokal) Indonesia (Direktorat Bina Produksi Peternakan, 1986; Kambing PE memiliki sifat antara kambing Etawah dengan kambing kacang yaitu termasuk kambing tipe dwiguna karena banyak ditenakkan untuk menghasilkan susu dan daging.

Menurut Dwiyanto (1994) dan Cahyono (1998), kambing PE memiliki warna bulu yang bervariasi (coklat, hitam, putih, dan perpaduan dari ketiga warna tersebut), memiliki daun telinga panjang yakni sekitar 18-30 cm, tinggi badan mencapai 76-100 cm, ukuran bobot badan sekitar 40 kg untuk jantan dewasa dan 35 kg untuk betina dewasa, kambing

jantan memiliki bulu agak panjang dan lebih tebal yang terdapat pada bagian atas dan bawah leher serta pada bagian pundaknya sedangkan pada betina hanya di bagian garis belakang paha.

Pertumbuhan pada ternak mammalia dibagi menjadi 2 periode yaitu “prenatal” dan “postnatal” (Anggorodi, 1979; Campbell dan Lasley, 1985). Dikemukakan oleh Campbell dan Lasley (1985), pada periode “prenatal” pertumbuhan terjadi sejak *ovum* dibuahi sampai individu tersebut lahir. Pertumbuhan periode “postnatal” atau pertumbuhan setelah lahir biasanya dimulai secara perlahan, kemudian dipercepat dan akhirnya melambat kembali atau bahkan berhenti sama sekali. Hal ini mencerminkan karakteristik kurva pertumbuhan yang *sigmoid* (Anggorodi, 1979; Campbell dan Lasley, 1985; Pane, 1986).

Pertumbuhan periode menyusu terjadi sejak lahir sampai dengan disapih (Acker dan Cunningham, 1991). Menurut Edey (1983), pertumbuhan periode menyusu antara lain dipengaruhi oleh faktor genotip, bobot lahir, jenis kelamin, “litter size” atau tipe kelahiran, paritas, dan produksi susu induk. (Setiadi, 1989).

Genotip induk berpengaruh terhadap pertumbuhan awal anak karena berkaitan dengan “mothering ability” dan kemampuan untuk memproduksi susu (Gatenby, 1986). Menurut Utama *et al.* (1999), pertumbuhan anak kambing selama bulan pertama setelah lahir sangat tergantung pada produksi susu induknya, kemudian tingkat ketergantungannya semakin berkurang dengan menurunnya produksi susu induk dan ketika anak sudah memulai memakan makanan padat. Devendra dan Burns (1994) menyatakan bahwa anak kambing tergantung sepenuhnya pada susu induk sampai kurang lebih 7–8 minggu setelah lahir, ketika rumen mulai berfungsi dan pengambilan makanan hijauan dan bahan makanan lainnya bertambah nyata. Pertambahan ukuran dan perkembangan organ-organ tubuh anak selama periode menyusu sangat tergantung pada kualitas dan kuantitas susu yang diproduksi oleh induk (Acker dan Cunningham, 1991).

Menurut Soenarjo (1988), pertumbuhan tubuh sangat erat hubungannya dengan ukuran bagian-bagian badan. Devendra dan Burns (1994) menyatakan pula bahwa beberapa ukuran tubuh hewan berkaitan erat dengan bobot badannya. Hardjosubroto yang disitasi oleh Handiwirawan *et al.* (1998) mengemukakan bahwa beberapa ukuran tubuh telah diketahui berkorelasi dan merupakan indikator bagi bobot badan sapi seperti: tinggi gumba, lingkaran dada, dan panjang badan, dengan demikian ukuran-ukuran tersebut dapat

menggambarkan penampilan produksi ternak sapi pada saat itu jika tidak mungkin melakukan penimbangan bobot badan.

Menurut Soenarjo (1988), secara umum ukuran-ukuran bagian badan membantu untuk mengenal identitas dari sifat-sifat yang khas atau karakteristik di dalam bangsa-bangsa hewan. Di dalam kontes ternak, data ukuran-ukuran bagian badan ini membantu melengkapi data untuk menentukan dugaan prestasi sesuai dengan tujuan pemeliharaan.

Menurut Anggorodi (1979), di dalam spesies terdapat suatu variasi yang luas dalam ukuran dan perbandingan tubuh. Begitu pula di dalam bangsa, terdapat variasi yang banyak sekali dalam ukuran dan berat di antara individu masing-masing. Kambing di daerah tropis dan subtropis sangat beragam ukuran tubuhnya (Devendra dan Burns, 1994). Penyebab keragaman tersebut cukup banyak, antara lain karena beda bangsa, jumlah anak per kelahiran, pakan, persilangan, dan interaksi genotip-lingkungan. Menurut Joubert yang disitasi oleh Soenarjo (1988), ada korelasi yang dekat antara pertumbuhan dan perkembangan, dengan kata lain ada korelasi positif antara bobot badan dengan ukuran-ukuran tubuh. Wilson yang disitasi oleh Devendra dan Burns (1994) menyatakan bahwa pada dasar umur yang sama, anak kambing jantan mempunyai ukuran luar yang lebih besar daripada betina.

MATERI DAN METODE

Penelitian tentang performans anak berdasarkan tipe kelahiran untuk seleksi calon induk kambing PE dilaksanakan pada bulan November 2002 sampai dengan Januari 2003. Lokasi penelitian di Desa Banyuringin, Kecamatan Singorojo, Kabupaten Kendal.

Materi yang diamati dalam penelitian ini adalah 50 ekor anak kambing PE betina umur sapih 90 hari. Materi tersebut dikelompokkan berdasarkan tipe kelahiran, yaitu kelahiran tunggal sebanyak 15 ekor, kelahiran kembar dua sebanyak 22 ekor dan kelahiran kembar lebih dari dua sebanyak 13 ekor.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei yaitu pengamatan dan pengukuran secara langsung di lapangan. Pengambilan sampel dilakukan secara "purposive", yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu

(Sugiyono, 1999). Pertimbangan yang dipakai dalam penelitian ini yaitu jenis kelamin betina dan umur sapih sekitar 90 hari dari berbagai tipe kelahiran anak kambing.

Parameter yang diukur meliputi: tinggi pundak, panjang badan, lingkar dada, dalam dada, dan lebar dada. Menurut Soenarjo (1988), metode pengukuran yang digunakan yaitu:

1. Panjang badan (cm), diukur secara lurus mulai dari sendi bahu sampai benjolan tulang tapis dengan menggunakan tongkat ukur.
2. Lingkar dada (cm), diukur melingkar sekeliling rongga dada tepat dibelakang siku dengan menggunakan pita ukur.
3. Dalam dada (cm), diperoleh dengan cara mengukur jarak antara titik tertinggi pundak sampai tulang dada, diukur tepat dibelakang siku dengan menggunakan tongkat ukur.

Analisis data ukuran-ukuran tubuh antara berbagai tipe kelahiran anak kambing dilakukan dengan menggunakan uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Badan

Hasil pengukuran panjang badan anak kambing PE betina pada umur sapih 90 hari rata-rata $49,64 \pm 4,30$ cm untuk kelahiran tunggal, $42,30 \pm 3,29$ cm untuk kelahiran kembar dua, dan $44,00 \pm 4,33$ cm untuk kelahiran kembar lebih dari dua. Berdasarkan uji t, panjang badan anak kambing PE betina kelahiran tunggal menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) baik dengan kelahiran kembar dua maupun dengan kelahiran kembar lebih dari dua, sedangkan antara kelahiran kembar dua dengan kelahiran kembar lebih dari dua memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Menurut Alipah (2002), panjang badan menggambarkan perkembangan tulang belakang (*vertebrae*) yang terdiri dari tulang punggung (*thoracic vertebrae*), tulang pinggang (*lumbar vertebrae*) dan tulang kelangkang (*sacral vertebrae*). Rata-rata ukuran panjang badan anak kambing PE betina kelahiran tunggal lebih besar dibanding kelahiran kembar. Ini berarti anak kambing PE betina kelahiran tunggal memiliki pertumbuhan tulang penyusun panjang badan yang lebih cepat dibanding anak kambing PE betina kelahiran kembar. Ukuran panjang badan anak kambing PE kelahiran tunggal yang lebih

besar dibanding kelahiran kembar tersebut dapat terjadi karena anak kambing kelahiran tunggal memiliki laju pertumbuhan yang lebih cepat dibanding anak kambing kelahiran kembar. Dalam hal laju pertumbuhan, Seth *et al.* dan Ugalde Orta yang disitasi oleh Gatenby (1986) menyatakan bahwa laju pertumbuhan anak domba dengan tipe kelahiran tunggal lebih cepat dibandingkan dengan anak-anak domba yang lahir kembar dua atau tiga.

Rata-rata panjang badan anak kambing PE betina kelahiran kembar dua dengan kembar lebih dari dua berdasarkan uji t tidak berbeda nyata. Pertumbuhan panjang badan yang tidak berbeda antara kelahiran kembar dua dengan kelahiran kembar lebih dari dua tersebut dapat disebabkan oleh kemampuan produksi susu yang tinggi dari induk-induk anak kelahiran kembar lebih dari dua dalam mencukupi kebutuhan susu anak-anaknya sehingga anak-anak kelahiran kembar lebih dari dua tersebut dapat tumbuh dengan baik. Anak-anak domba yang memiliki bobot badan tinggi biasanya berasal dari tipe kelahiran tunggal atau anak-anak kembar yang dilahirkan oleh induk-induk dengan kondisi tubuh yang baik yang memiliki produksi susu tinggi (Gatenby, 1986).

Lingkar Dada

Anak kambing PE betina pada umur sapih 90 hari memiliki lingkar dada rata-rata $53,14 \pm 3,42$ cm untuk kelahiran tunggal, $48,80 \pm 3,35$ cm untuk kelahiran kembar dua, dan $48,87 \pm 6,35$ cm untuk kelahiran kembar lebih dari dua. Berdasarkan analisis rata-rata menggunakan uji t menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antara anak kambing PE betina kelahiran tunggal dengan kelahiran kembar dua maupun kembar lebih dari dua, sedangkan antara kelahiran kembar dua dengan kelahiran kembar lebih dari dua hasilnya tidak berbeda nyata.

Lingkar dada menggambarkan pertumbuhan tulang rusuk dan pertumbuhan jaringan daging yang melekat pada tulang tersebut (Sudibyo, 1987; Alipah, 2002). Hasil uji t lingkar dada yang berbeda nyata antara anak kambing PE betina kelahiran tunggal dengan kelahiran kembar dua maupun kembar lebih dari dua tersebut dapat menjadi suatu indikasi awal bahwa anak kambing kelahiran tunggal memiliki pertumbuhan tulang rusuk dan pertumbuhan jaringan daging yang lebih besar dibanding anak-anak kambing kelahiran kembar.

Hasil tidak berbeda nyata antara ukuran lingkaran dada anak kambing PE betina kelahiran kembar dua dengan kelahiran kembar lebih dari dua dapat disebabkan karena pengaruh induk anak-anak kambing kelahiran kembar lebih dari dua yang cukup baik dalam membesarkan anak-anaknya. Kemampuan induk dalam memproduksi susu dan "mothering ability" yang baik menyebabkan pertumbuhan tulang rusuk dan jaringan daging penyusun lingkaran dada anak-anak kambing PE betina kelahiran kembar lebih dari dua tidak berbeda nyata dengan kelahiran kembar dua. Menurut Triwulaningsih (1988), pengaruh induk besar karena anak dibesarkan oleh induk sampai saat sapih sehingga sifat keibuan ("mothering ability") induk sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan anak.

Dalam Dada

Rata-rata dalam dada anak kambing PE betina pada umur 90 hari adalah sebagai berikut: $24,55 \pm 2,20$ cm untuk kelahiran tunggal, $18,31 \pm 2,00$ cm untuk kelahiran kembar dua, dan $18,78 \pm 2,62$ cm untuk kelahiran kembar lebih dari dua. Berdasarkan hasil uji t, rata-rata dalam dada anak kambing PE betina kelahiran tunggal memiliki ukuran dalam dada yang berbeda nyata ($P < 0,05$) bila dibandingkan dengan anak kambing PE kelahiran kembar dua ataupun dengan kelahiran kembar lebih dari dua, sedangkan rata-rata dalam dada antara anak kambing PE betina kelahiran kembar dua dengan kelahiran kembar lebih dari dua tidak menunjukkan perberbedaan yang nyata.

Sudibyo (1987) dan Alipah (2002) menyatakan bahwa dalam dada menggambarkan pertumbuhan tulang rusuk yang tumbuh relatif lambat. Menurut Sudibyo (1987), tulang rusuk adalah tulang pipih dengan laju pertumbuhan lambat dibanding tulang pipa. Perubahan dalam dada disebabkan oleh pertumbuhan tulang rusuk, jumlah daging yang melekat pada tulang tersebut, dan tekanan perkembangan organ-organ dalam yang semakin sempurna sesuai fungsinya (Alipah, 2002). Menurut Sudibyo (1987), di dalam ukuran tubuh, perkembangan dalam dada mencerminkan kegemukan suatu hewan, sehingga pertumbuhan dan penyusutan dalam dada dipengaruhi oleh pertumbuhan jaringan otot.

Berdasarkan keadaan tersebut diatas, berarti pertumbuhan tulang rusuk, jumlah daging yang melekat pada tulang tersebut, dan perkembangan organ-organ dalam penyusun dalam dada anak kambing PE betina kelahiran tunggal lebih besar dibanding kelahiran kembar dua atau kembar lebih dari dua. Menurut Edey (1983) dan Fall *et al.* yang disitasi

oleh Gatenby (1986), pertumbuhan anak domba kelahiran kembar dua atau kembar tiga yang lebih rendah bila dibandingkan dengan kelahiran tunggal antara lain disebabkan pada kembar dua atau lebih terjadi persaingan untuk memperoleh susu induk dan karena ketidakmampuan induk untuk mencukupi kebutuhan air susu anak-anaknya (Edey, 1983; Tomazewska *et al.*, 1993). Fall *et al.* yang disitasi oleh Gatenby (1986), menyatakan pula bahwa hal tersebut dapat terjadi akibat ukuran bobot lahir yang lebih rendah dari anak domba kelahiran kembar dua atau kembar tiga itu sendiri

Ukuran dalam dada anak kambing PE betina yang tidak berbeda nyata antara kelahiran kembar dua dengan kelahiran kembar lebih dari dua dapat diakibatkan karena pengaruh genotip yang cukup baik dari induk-induk anak kambing kelahiran kembar lebih dari dua. Induk kambing dengan genotip baik akan memiliki sifat "mothering ability" yang baik dan kemampuan memproduksi susu yang tinggi sehingga dapat memelihara anak-anaknya dengan baik. Menurut Gatenby (1986), genotip induk berpengaruh terhadap pertumbuhan awal anak karena berkaitan dengan "mothering ability" dan kemampuan memproduksi susu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan Hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penampilan dari panjang badan, lingkaran dada, dan dalam dada anak kambing PE betina pada umur sapih 90 hari belum dapat digunakan sebagai dasar untuk membedakan anak-anak kambing PE betina yang mempunyai kemampuan beranak kembar lebih dari dua.

Saran

Berdasarkan Kesimpulan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap penampilan eksterior anak kambing PE betina pada umur setelah sapih untuk mengetahui anak kambing betina yang mempunyai kemampuan beranak kembar lebih dari dua secara cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Acker, D. dan M. Cunningham. 1991. *Animal Science and Industry*. 4th Ed., A Simon and Schuster Company, New Jersey.
- Alipah, S. 2002. Hubungan antara Ukuran-ukuran Tubuh dengan Bobot Badan Kambing Peranakan Ettawa Jantan Umur 6-10 Bulan di Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Anggorodi, R. 1979. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Penerbit P.T. Gramedia, Jakarta.
- Cahyono, B. 1998. *Beternak Domba dan Kambing. Cara Meningkatkan Bobot dan Analisis Kelayakan Usaha*. Cetakan I., Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Campbell, J.R. dan J.F. Lasley. 1985. *The Science of Animals that Serve Humanity*. 3rd Ed., McGraw-Hill Book Company, New York.
- Devendra, C. dan M. Burns. 1994. *Produksi Kambing di Daerah Tropis*. Penerbit ITB, Bandung. (Diterjemahkan oleh I.D.K. Harya Putra).
- Direktorat Bina Produksi Peternakan. 1986. *Pola Operasional Pembinaan Sumber Bibit Kambing*. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Dwiyanto, M. 1994. *Penanganan Domba dan Kambing*. Cetakan I., Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Edey, T.N. 1983. Lactation, growth and body composition. Dalam: T.N. Edey (Ed.). *Tropical Sheep and Goat Production*. Australian Universities International Development Program, Canberra. p. 83-108.
- Gatenby, R.M. 1986. *Sheep Production in the Tropics and Subtropic*. 1st Ed., Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd, Singapore.
- Handiwirawan, E., E.D. Setiawan, I.W. Mathius, Santoso, dan A. Sudibyo. 1998. Ukuran tubuh anak sapi Bali dan persilangannya di Nusa Tenggara Barat. Dalam: B. Haryanto, Nurhayati, Darminto, Supar, E. Martindah (Ed.). *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner I*. Bogor, 1-2 Desember 1998. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor. Hal. 255-259.
- Pane, I. 1986. *Pemuliabiakan Ternak Sapi*. Cetakan I., Penerbit P.T. Gramedia, Jakarta.
- Setiadi, B. 1989. Beberapa faktor yang mempengaruhi bobot badan anak periode pra-sapih pada kondisi pedesaan. Dalam: A. Djajanegara, M. Rangkuti, S.B. Siregar, Suhardono, W.K. Sejati (Ed.). *Prosiding Pertemuan Ilmiah Ruminansia*. Pusat

Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.

- Soenarjo, C.H. 1988. Buku Pegangan Ilmu Tilik Ternak. Penerbit C.V. Baru, Jakarta..
- Sudibyo, I. 1987. Analisis Pertumbuhan Ukuran-ukuran Tubuh berdasarkan Prapuber, Puber, dan Pascapuber pada Kambing Peranakan Etawah Betina. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Sugiyono. 1999. Statistik untuk Penelitian. Penerbit C.V. Alfabeta, Bandung.
- Sutama, I-K., I.G.M. Budiarsana, I-W. Mathius, dan E. Juarini. 1999. Pertumbuhan dan perkembangan anak kambing Peranakan Etawah dari induk dengan tingkat produksi susu yang berbeda. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor. 4: 95-100.
- Tomaszewska, M.W., I.M. Mastika, A. Djajanegara, S. Gardiner, dan T.R. Wiradarya. 1993. Produksi Kambing dan Domba di Indonesia. Sebelas Maret University Press, Surakarta.
- Triwulaningsih, E. 1988. Faktor-faktor yang mempengaruhi bobot sapih kambing Peranakan Etawah (PE). Dalam: Sunarso, B. Dwiloka, Soepardie, Widiyanto, Soelistyono H.S. (Ed.). Prosiding Seminar Program Penyediaan Pakan dalam Upaya Mendukung Industri Peternakan Menyongsong Pelita V. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. p.209-213.